

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-136038

(43) 公開日 平成5年(1993)6月1日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 2 1 K 5/04	M	8707-2G		
H 0 1 J 37/305		9172-5E		
		8831-4M	H 0 1 L 21/30	3 4 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平3-326410

(22) 出願日 平成3年(1991)11月14日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 三沢 寛人

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会

社東芝多摩川工場内

(72) 発明者 古口 榮男

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会

社東芝多摩川工場内

(72) 発明者 辻 均

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会

社東芝多摩川工場内

(74) 代理人 弁理士 諸田 英二

(54) 【発明の名称】 電子ビーム露光装置

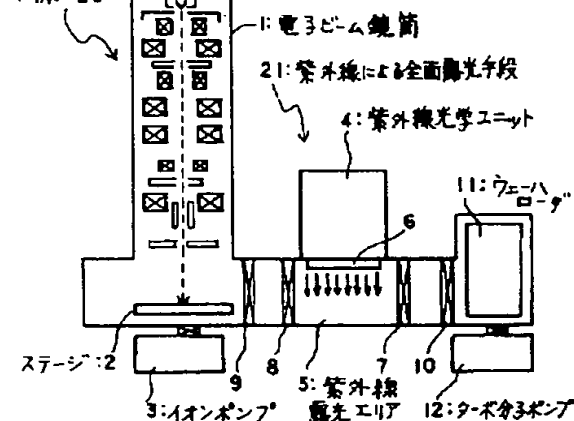
(57) 【要約】

【目的】 ホトレジストを、紫外線を用いて全面露光し、レジストに紫外線を吸収させてその感度を上昇した後、このレジストを電子ビーム露光装置でパターンニングする場合、従来は紫外線露光工程と電子ビーム露光工程とを別々の装置で行なっていた。そのため紫外線露光工程から電子ビーム露光工程に移る時間が長く、レジストの経時変化があり、ウェーハ間にも移行時間のバラツキがあり均一な処理ができなかった。移行時間を短くし、かつそのバラツキを小さくすることを目的とする。

【構成】 電子ビーム露光装置の真空系内に、紫外線による全面露光手段を設け、一つの装置としたことにより、前記移行時間を最少にし、その間のホトレジストの経時変化及びウェーハ間の経時変化のバラツキを無視できる程度にできる。

電子ビーム露光装置

本体: 20



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホトレジスト膜を電子ビームにより露光する電子ビーム露光装置において、前記ホトレジスト膜を紫外線により全面露光する手段を、前記電子ビーム露光装置の真空系内に設けたことを特徴とする電子ビーム露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ホトレジストの露光に用いられる電子ビーム露光装置に関するもので、特にホトレジストの感度向上等のため、該レジストを電子ビーム露光直前に紫外線により全面露光する装置に係るものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体装置（IC）の集積度の高密度化に伴い、高解像度の電子ビーム露光装置の使用が増加している。従来の電子ビーム露光装置は、露光源としては、電子ビームのみの構造となっている。

【0003】 一般に電子ビームリソグラフィの解像度を上げようとする、電子ビームのスポットを小さくする必要があり、そうすると必然的に描画時間が長くなり、現実的なスループットが得られなくなる。スループット向上のため、電子ビームの電流密度を増加して描画時間を短くしようとする、電子ビームのスポットは大きくなり、近接効果も増加し、所望の微細加工寸法が得られない。

【0004】 本発明者等により、ホトレジストを電子ビームで露光するプロセスにおいて、ホトレジストの感度を上げると共に近接効果を低減するため、電子ビームで露光する直前に、紫外線でホトレジスト全面を露光する方法が提案されている（平成3年7月18日、特願平3-199990号参照）。すなわちこの提案は、電子ビーム露光装置でレジストに直接描画を行う前に、あらかじめ紫外線でレジストを全面露光し、レジストに紫外線を吸収させてその感度を上げた後、この感度の上ったレジストを電子ビーム露光装置でパターンニングするもので、描画時間を短縮でき、スループットを向上させることができる。

【0005】 しかしながら従来の電子ビーム露光装置では紫外線で全面露光を行なう工程を別に行なわなければならない。そのため、全面露光工程と電子ビーム露光工程との間に相応の移行時間を必要とし、ホトレジストの特性に経時変化が生じる。またこの移行時間は、ウェーハ間で若干のバラツキがあり、したがって均一処理ができなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 電子ビーム露光装置で、ホトレジストにパターンを描画する工程において、レジストの感度を上げて描画時間を短縮し、スループットを向上させるためにホトレジストを紫外線を用いて全

面露光し、レジストに紫外線を吸収させてその感度を上げた後、このレジストを電子ビーム露光装置でパターンニングする手段が開発され、大きな効果が得られている。

【0007】 しかしながら従来の電子ビーム露光装置は、露光源としては電子ビームのみの構造となっているので、紫外線で全面露光する工程を別に行なわなければならない。このため紫外線の全面露光工程から電子ビーム露光工程に移行するのに相応の時間を必要とし、その間に、ホトレジストは経時変化を受ける。また移行に要する時間は、ウェーハごとに若干の差があるので、ホトレジストの経時変化にもバラツキが生じ、均一処理ができないという課題がある。

【0008】 本発明の目的は、ホトレジストを紫外線により全面露光した後、電子ビームにより該ホトレジストにパターンを露光する装置において、紫外線による全面露光工程から電子ビームによる露光工程に移るのに要する時間を少なくし、その間のホトレジストの経時変化を最少に抑えたと共にウェーハ間の前記移行時間を同じにし、均一な処理が可能となる電子ビーム露光装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、ホトレジスト膜を電子ビームにより露光する電子ビーム露光装置において、前記ホトレジスト膜を紫外線により全面露光する手段を、前記電子ビーム露光装置の真空系内に設けたことを特徴とする電子ビーム露光装置である。

【0010】 なお紫外線は、可視光の短波長端（400 nm ないし 380 nm）から 200 nm 程度の波長範囲である。

【0011】

【作用】 図1に例示するように、本発明の電子ビーム露光装置においては、ウェーハローダ11にセットされたウェーハは、真空系内を搬送され、紫外線露光エリア5において、紫外線による全面露光が行われた後、ステージ2に移動し、電子ビームによるパターン描画が行なわれる。これにより紫外線による全面露光工程から電子ビーム露光工程に移るに要する時間を少なくし、その間のホトレジストの経時変化を最少にすると共にウェーハ間の前記移行時間を同じにできる。

【0012】

【実施例】 以下本発明の一実施例を、図面を参照して説明する。図1は、本発明による電子ビーム露光装置の構成を示す概略図である。該装置は、電子ビーム露光装置本体20、紫外線による全面露光手段21等から構成される。電子ビーム露光装置本体20は、電子ビーム鏡筒1、ステージ2及びイオンポンプ3等から成る公知の電子ビーム露光装置で、電子ビーム鏡筒内の真空度は、例えば 5×10^{-7} Torr 程度である。紫外線による全面露光手段21は、紫外線光学ユニット4、紫外線露光エリア5、石英ガラス6、第1紫外線露光仕切り弁7、及び第2紫外線露光仕切り弁8等からなる。紫外線光学ユニッ

© EPODOC / EPO

PN - JP5136038 A 19930601
PD - 1993-06-01
PR - JP19910326410 19911114
OPD - 1991-11-14
TI - ELECTRON BEAM LITHOGRAPHIC DEVICE
IN - MISAWA HIROTO;FURUGUCHI SHIGEO;TSUJI HITOSHI
PA - TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
IC - G21K5/04 ; H01J37/305 ; H01L21/027

© WPI / DERWENT

TI - Electron beam exposure appts. for exposing photoresist - in which total area exposing means with UV beam is placed in vacuum system of appts.
PR - JP19910326410 19911114
PN - JP5136038 A 19930601 DW199326 H01L21/027 003pp
PA - (TOKE) TOSHIBA KK
IC - G21K5/04 ;H01J37/305 ;H01L21/027
AB - J05136038 The total area exposing means with UV beam is placed within a vacuum system of the electron beam exposure appts.
- ADVANTAGE - With one integrated structure of the electron beam exposure appts., shifting time is minimised and time serial change of the photoresist and deviation of time serial change between wafers are minimised.
- (Dwg.1/1)
OPD - 1991-11-14
AN - 1993-210001 [26]

© PAJ / JPO

PN - JP5136038 A 19930601
PD - 1993-06-01
AP - JP19910326410 19911114
IN - MISAWA HIROTO; others:02
PA - TOSHIBA CORP
TI - ELECTRON BEAM LITHOGRAPHIC DEVICE
AB - PURPOSE:To lessen a time to take for shifting from an entire surface exposure process using ultraviolet rays to an exposure process using an electron beam and to suppress a change of a photoresist film with time during that time to the minimum by a method wherein a means for performing an entire surface exposure

on the photoresist film using the ultraviolet rays is provided in a vacuum system of an electron beam lithographic device.

- CONSTITUTION:Wafers to be treated pass through a wafer loader partition valve 10 and a first ultraviolet exposure sluice valve7 one sheet by one sheet from a wafer loader11 and are transferred to an ultraviolet exposure area 5. Parallel rays obtained by mercury-arc lamps in an ultraviolet optical unit4 are made to pass through a quartz glass 6 and the wafers to be treated are exposed all over their surfaces. After being subjected to entire surface exposure using ultraviolet rays, the wafers pass through a second ultraviolet exposure sluice valve and an electron beam exposure sluice valve, are transferred and placed on a stage 2 and a pattern is drawn on the wafers with an electron beam. Thereby, a labor hour to take for conducting an entire surface exposure process using the ultraviolet rays by another device is saved.

! - H01L21/027 ;G21K5/04 ;H01J37/305

3

ト4は、水銀ランプ及び光学部材を内蔵し、g線(436 nm)、h線(405 nm)及びi線(365 nm)が組み合わさった強さ均一の平行光線を、石英ガラス6を通して放射する。第1及び第2紫外線露光仕切り弁7及び8は、隣接するウェーハローダ11側及び電子ビーム露光装置本体側に、それぞれ紫外線が漏洩しないようにする。電子ビーム露光仕切り弁9は、電子ビーム鏡筒1内の高真空(例えば 5×10^{-7} Torr)領域と紫外線露光エリア5内の低真空(例えば $10^{-3} \sim 10^{-5}$ Torr)領域との真空仕切り弁である。ウェーハローダ11は、複数枚の被処理ウェーハを収納したキャリア(carrier)を外部より取り込み載置する。ターボ分子ポンプ12は、ウェーハローダ11及び紫外線露光エリア5内の真空排気中使用され、またウェーハローダ仕切り弁10は、ウェーハローダ11と紫外線露光エリア5との間を、所望により真空遮断する弁である。

【0013】ポジ型レジストを塗布した被処理ウェーハは、1枚ずつウェーハローダ11から、ウェーハローダ仕切り弁10及び第1紫外線露光仕切り弁7を通して紫外線露光エリア5に搬送される。紫外線光学ユニット4内の水銀ランプによって得られた平行光線を、石英ガラス6を通して、例えば照射エネルギー 0.171 mJ/cm^2 、3秒間、被処理ウェーハ全面に渡って露光する。紫外線による全面露光後、被処理ウェーハは、第2紫外線露光仕切り弁及び電子ビーム露光仕切り弁を通して、ステージ2上に搬送載置され、電子ビームによりパターンが描画される。この一連の動作は自動機構により進められる。

【0014】上記電子ビーム露光装置では、露光源として電子ビーム以外に紫外線照射源を有しているの、紫外線による全面露光工程を別の装置で行なう手間が省け、紫外線による全面露光工程と電子ビーム露光工程と

の間の移行時間を最少にすることができるため、その間のホトレジストの経時変化は無視できる。またウェーハ間での前記移行時間も同じになり、電子ビーム露光装置上から、電子ビーム及び紫外線全面露光の条件を同時に設定し、処理を均一にすることができる。

【0015】なお本装置は、レジストを紫外線による全面露光直後に、電子ビームにより露光を行なうものであるが、その機構は、電子ビームによる露光直後に、紫外線により全面露光を行なう電子ビーム露光装置の機構と基本的に同じであり、後者の場合においても使用可能である。

【0016】

【発明の効果】本発明では、電子ビーム露光装置の真空系内に、紫外線による全面露光手段を設けたので、紫外線による全面露光工程から電子ビームによる露光工程に移るのに要する時間を最少にし、その間のホトレジストの経時変化を無視できる程度に抑えたと共に、ウェーハ間の前記移行時間を同じにし、均一な処理が可能となる電子ビーム露光装置を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電子ビーム露光装置の構成を示す概略図である。

【符号の説明】

- | | |
|----|--------------|
| 1 | 電子ビーム鏡筒 |
| 2 | ステージ |
| 3 | イオンポンプ |
| 4 | 紫外線光学ユニット |
| 5 | 紫外線露光エリア |
| 11 | ウェーハローダ |
| 12 | ターボ分子ポンプ |
| 20 | 電子ビーム露光装置本体 |
| 21 | 紫外線による全面露光手段 |

【図1】

